

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-282696

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/125	C 8947-5D		
	7/00	K 9195-5D		
	19/02	L 7525-5D		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 9 頁)

(21)出願番号	特願平4-76913	(71)出願人	000204284 太陽誘電株式会社 東京都台東区上野 6 丁目16番20号
(22)出願日	平成4年(1992)3月31日	(72)発明者	藤井 徹 東京都台東区上野 6 丁目16番20号 太陽誘電株式会社内
		(72)発明者	石黒 隆 東京都台東区上野 6 丁目16番20号 太陽誘電株式会社内
		(74)代理人	弁理士 吉田 精孝

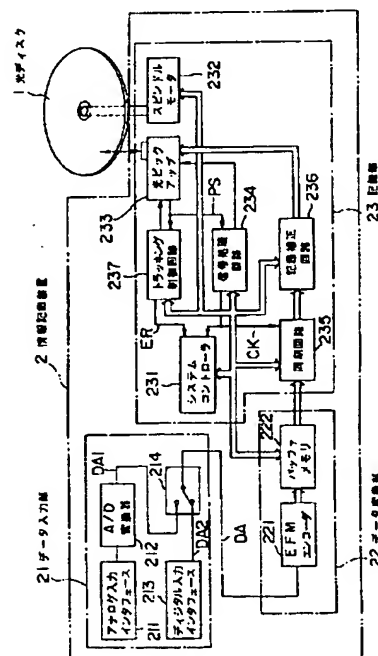
(54)【発明の名称】 光ディスクの情報記録方法及びその装置

(57)【要約】

【目的】 情報記録中にトラッキングが外れた場合においても、継続して情報記録を行える光ディスクの情報記録方法及びその装置を提供すること。

【構成】 光ディスク1への情報記録中にトラッキングが外れたときは、トラッキング制御回路237からシステムコントローラ231にトラッキングエラー信号を出力する。このとき、システムコントローラ231は、情報の記録を停止し、これ以降の記録情報をバッファメモリ222に蓄積すると共に、トラッキングが外れた位置を検出し、この位置から再トラッキングを開始して、バッファメモリ222に蓄積された情報を高速で記録する。

【効果】 継続して情報の記録を行うことができると共に、トラッキングが外れたことにより情報の記録が失敗することがなく、光ディスクが再使用不可能になることがなくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トラッキングしながら光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに情報を順次記録する光ディスクの情報記録方法において、

トラッキング状態を監視し、トラッキングが外れた際に、前記情報の記録を停止し、該トラッキングが外れた位置を記憶すると共に、

前記トラッキングが外れた位置以降の記録対象情報を蓄え、

前記トラッキングが外れた位置近傍から、再度トラッキングを行い、前記蓄えられた記録対象情報の記録を再開する、

ことを特徴とする光ディスクの情報記録方法。

【請求項2】 前記蓄えられた情報を前記トラッキングが外れた位置以降に記録する際、前記トラッキングが外れる以前の記録速度よりも高速で情報を記録することを特徴とする請求項1記載の光ディスクの情報記録方法。

【請求項3】 光ディスクを回転する回転手段と、前記光ディスクにレーザ光を照射するレーザ光照射手段と、前記レーザ光の照射位置を前記光ディスクの情報記録位置にトラッキングするトラッキング手段と、記録対象情報に基づいて、前記レーザ光照射手段によるレーザ光の照射を制御するレーザ光照射制御手段とを備えた光ディスクの情報記録装置において、前記トラッキングの状態を検出するトラッキング状態検出手段と、

該トラッキング状態検出手段の検出結果に基づいて、トラッキングが外れた際に、該トラッキングが外れた前記光ディスク上の位置を検出する位置検出手段と、

前記トラッキング状態検出手段の検出結果に基づいて、トラッキングが外れた際に、少なくともトラッキングが外れた位置以降の記録対象情報を蓄える情報蓄積手段と、

トラッキングが外れた際に、前記位置検出手段の検出位置から再トラッキングを行う、トラッキング補正手段とを設けると共に、

前記レーザ光照射制御手段は、前記トラッキング状態検出手段の検出結果に基づいて、トラッキングが外れた際に、前記レーザ光照射手段により照射されるレーザ光の強度を所定値以下にすると共に、前記再トラッキングが開始されたとき、前記レーザ光の強度を所定値以上とし、前記情報蓄積手段に蓄えられた情報に基づいて、前記レーザ光照射手段によるレーザ光の照射を制御する、

ことを特徴とする光ディスクの情報記録装置。

【請求項4】 少なくともトラッキングが外れた後、前記情報蓄積手段に蓄えられた情報を記録する際には、トラッキングが外れる以前よりも高速で前記光ディスクを回転させる回転制御手段を設けると共に、前記レーザ光照射制御手段は前記回転制御手段による光ディスクの回転速度に対応して前記レーザ光照射手段によるレーザ光

の照射を制御することを特徴とする請求項3記載の光ディスクの情報記録装置。

・【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスクの情報記録方法及びその装置に関し、特に情報記録時においてトラッキングが外れた際に速やかに復帰できる光ディスクの情報記録方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスクの情報記録装置においては、光ディスクの記録層をレーザ光によって変質或いは変形させ、再生時におけるレーザ光の反射方向または反射率等を変えて情報の記録を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このため、情報の記録中に何らかの理由によりトラッキングが外れてしまうと情報の記録は失敗し、このとき情報を記録していた光ディスクが書き換え可能なものである場合以外は、光ディスクは再使用不可能になってしまっていた。

【0004】即ち、光ディスクに情報の記録を行っている最中に、外乱（振動、機械的衝撃）、欠陥など、何らかの理由によりトラッキングが外れてしまうと、光ディスクの記録面内に制御から外れた状態でレーザ光が照射されて情報が記録されてしまい、その光ディスクは書き換え不可能型（ライトワンス型）の場合、二度と使用できなくなってしまう。また、書き換え可能な光ディスクでも再度最初から情報を記録し直さなければならず、非常に手間がかかる。

【0005】一方、情報の記録時にトラッキングが外れた場合に、瞬時にレーザ光を切る方法も実現され、制御から外れた状態で情報の記録を行わない方法も実現されている。しかし、この方法でも途中で記録が途切れてしまうため、いずれにしても上記問題点を解決することができず、記録の失敗を招いていた。

【0006】本発明の目的は上記の問題点に鑑み、情報の記録中にトラッキングが外れた場合においても、継続して情報を記録することができる光ディスクの情報記録方法及び光ディスクの情報記録装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために請求項1では、トラッキングしながら光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに情報を順次記録する光ディスクの情報記録方法において、トラッキングが外れた際に、前記情報の記録を停止し、該トラッキングが外れた位置を記憶すると共に、前記トラッキングが外れた位置以降の記録対象情報を蓄え、前記トラッキングが外れた位置近傍から、再度トラッキングを行い、前記蓄えられた記録対象情報を順次記録する光ディスクの情報記録方法を提案する。

【0008】また、請求項2では、請求項1記載の光ディスクの情報記録方法において、前記トラッキングが外れた位置以降に前記蓄えられた情報を記録する際、前記トラッキングが外れる以前の記録速度よりも高速で情報を記録する光ディスクの情報記録方法を提案する。

【0009】また、請求項3では、光ディスクを回転する回転手段と、前記光ディスクにレーザ光を照射するレーザ光照射手段と、前記レーザ光の照射位置を前記光ディスクの情報記録位置にトラッキングするトラッキング手段と、記録対象情報に基づいて、前記レーザ光照射手段によるレーザ光の照射を制御するレーザ光照射制御手段とを備えた光ディスクの情報記録装置において、前記トラッキングの状態を検出するトラッキング状態検出手段と、該トラッキング状態検出手段の検出結果に基づいて、トラッキングが外れた際に、該トラッキングが外れた前記光ディスク上の位置を検出する位置検出手段と、前記トラッキング状態検出手段の検出結果に基づいて、トラッキングが外れた際に、少なくともトラッキングが外れた位置以降の記録対象情報を蓄える情報蓄積手段と、トラッキングが外れた際に、前記位置検出手段の検出位置から再トラッキングを行う、トラッキング補正手段とを設けると共に、前記レーザ光照射制御手段は、前記トラッキング状態検出手段の検出結果に基づいて、トラッキングが外れた際に、前記レーザ光照射手段により照射されるレーザ光の強度を所定値以下にすると共に、前記再トラッキングが開始されたとき、前記レーザ光の強度を所定値以上とし、前記情報蓄積手段に蓄えられた情報に基づいて前記レーザ光照射手段によるレーザ光の照射を制御する光ディスクの情報記録装置を提案する。

【0010】さらに、請求項4によれば、請求項3記載の光ディスクの情報記録装置において、少なくともトラッキングが外れた後、前記情報蓄積手段に蓄えられた情報を記録する際には、トラッキングが外れる以前よりも高速で前記光ディスクを回転させる回転制御手段を設けると共に、前記レーザ光照射制御手段は前記回転制御手段による光ディスクの回転速度に対応して前記レーザ光照射手段によるレーザ光の照射を制御する光ディスクの情報記録装置を提案する。

【0011】

【作用】本発明の請求項1によれば、トラッキングが外れた際には、光ディスクに対する情報の記録が停止され、トラッキングが外れた位置が記憶されると共に、トラッキングが外れた位置以降に記録される情報が蓄えられる。さらに、前記トラッキングが外れた位置近傍から再度トラッキングが行われ、前記蓄えられた情報が順次記録される。

【0012】さらに、請求項2によれば、前記トラッキングが外れた位置以降に前記蓄えられた情報を記録する際には、トラッキングが外れる以前の記録速度よりも高速で情報が記録される。これによりトラッキングが外れ

たことによる時間遅れが緩和される。

【0013】また、請求項3によれば、トラッキング状態検出手段によってトラッキングの状態が検出され、該検出結果に基づいて、トラッキングが外れた際には、位置検出手段によってトラッキングが外れた光ディスク上の位置が検出され、情報蓄積手段によって少なくともトラッキングが外れた位置以降の記録対象情報が蓄えられると共に、レーザ光照射制御手段によってレーザ光照射手段により照射されるレーザ光の強度が情報の記録が行えない所定値以下とされる。さらに、トラッキング補正手段によって、前記位置検出手段の検出位置から再トラッキングが行われ、前記再トラッキングが開始された後に、前記レーザ光照射制御手段によって前記レーザ光の強度が情報の記録を行える所定値以上とされると共に、前記情報蓄積手段に蓄えられた情報に基づいて、前記レーザ光照射手段によるレーザ光の照射が制御され、情報の記録が再開される。

【0014】さらに、請求項4によれば、少なくともトラッキングが外れた後、前記情報蓄積手段に蓄えられた情報を記録する際に、回転制御手段によってトラッキングが外れる以前よりも高速で光ディスクが回転されると共に、前記レーザ光照射制御手段によって前記光ディスクの回転速度に対応して前記レーザ光照射手段によるレーザ光の照射が制御される。これによりトラッキングが外れたことによる時間遅れが緩和される。

【0015】

【実施例】図1は、本発明の一実施例における光ディスクの情報記録装置を示す構成図であり、Recordable Compact Disc system規格に乗っ取ったものである。図において、1は光ディスク、2は情報記録装置で、データ入力部21、データ変換部22、記録部23から構成されている。

【0016】光ディスク1は、例えば追記型のコンパクトディスクからなり、その情報記録面には図2に示すように、所定の周期でウォブリグ（揺動）したスパイラル状のグルーブ（案内溝）11が形成され、このグルーブ11を用いてトラッキングを行えるようになっている。また、グルーブ自体にATIPコード（絶対時間情報）が記録され、このATIPコードを検出することにより、後述する光ピックアップの移動を的確に行うことができる（特開昭56-105343号公報、特開昭63-87682号公報、特開昭63-10345号公報）。

【0017】データ入力部21は、アナログ入力インタフェース211、アナログ／デジタル（以下、A/Dと称する）変換器212、デジタル入力インタフェース213及び切替えスイッチ214から構成されている。記録対象の情報がアナログ信号で供給される場合は、このアナログ信号はアナログ入力インタフェース211を介してA/D変換器212に inputs され、デジタル信号DA1に変

換される。また、記録対象の情報がデジタル信号によって供給される場合は、このデジタル信号はデジタル入力インタフェース213に inputs され、デジタル信号DA2として切替えスイッチ214に inputs される。切替えスイッチ214は、記録対象情報の供給状態によってデジタル信号DA1、DA2の何れかを選択して、データ変換部22に出力する。

【0018】データ変換部22は、周知のEFMエンコーダ221及びバッファメモリ222から構成されている。EFMエンコーダ221は、データ入力部21から出力されるデジタル信号DAをEFM(Eight to Fourteen Modulation)変調してバッファメモリ222に出力する。また、バッファメモリ222は、EFMエンコーダ221から出力されるデジタルデータを順次蓄積すると共に、後述する記録部23のシステムコントローラ231からの制御信号に基づいて蓄積したデジタルデータを記録部23に出力する。

【0019】記録部23は、システムコントローラ231、スピンドルモータ232、光ピックアップ233、信号処理回路234、同期回路235、記録補正回路236及びトラッキング制御回路237によって構成されている。スピンドルモータ232は、システムコントローラ231からの制御信号に基づく回転速度で光ディスク1を回転する。光ピックアップ233は、周知のようにレーザダイオード、レンズ、ミラー、フォトディテクタ等から構成され、記録補正回路236から出力される記録信号に基づいてレーザ光を出射すると共に、光ディスク1からの反射光を受光し、これに対応した受光信号PSを出力する。また、光ピックアップ233はトラッキング制御回路237からの制御信号に基づいて、光ディスク1のグループ11に対応してレーザ光の照射位置をトラッキングできるように、移動可能に構成されている。

【0020】信号処理回路234は、光ピックアップ233から出力される受光信号PSを inputs し、この受光信号PSに基づいて光ピックアップ233のフォーカス制御を行うと共に、受光信号PSからグループ11のウォブリング周期(以下、ウォブル信号と称する)を検出し、ウォブル信号に同期したクロック信号CKを生成してシステムコントローラ231及び同期回路235に出力する。即ち、光ディスク1の回転速度が変化し、ウォブル信号の周期が変化すると、これに対応して生成されるクロック信号CKの周期も変化する。さらに、信号処理回路234は、受光信号PSからATIPコードを検出し、ATIPコードに基づく絶対時間をシステムコントローラ231に出力する。

【0021】同期回路235は、バッファメモリ222からEFM変調されたデジタルデータを inputs し、システムコントローラ231からの制御信号及び信号処理回路234からのクロック信号CKに基づいて、inputs したデジタルデータをクロック信号CKに同期した所定のタイミン

グで出力する。

【0022】記録補正回路236は、同期回路235から出力されたデジタルデータを inputs し、このデジタルデータに対応すると共に、システムコントローラ231からの制御信号に基づいて、電圧及びパルス幅のデューティを最適値に設定した記録信号を生成して光ピックアップ233に出力する。

【0023】トラッキング制御回路237は、システムコントローラ231からの制御信号に基づいて、光ピックアップ233の位置を移動すると共に、光ピックアップ233からの受光信号PSに基づいて、光ディスク1のグループ11に対応してレーザ光の照射位置をトラッキングする。さらに、トラッキングが外れた際には、トラッキングエラー信号ERを出力して、即座にこれをシステムコントローラ231に知らせる。

【0024】前述の構成よりなる本実施例によれば、記録対象の情報がデータ入力部21に inputs された際、光ディスク1に情報の記録を行う前にバッファメモリ222に所定時間分のデータが蓄積される。システムコントローラ231は、スピンドルモータ232を駆動して、所定の回転速度にて光ディスク1を回転させると共に、所定量のデータがバッファメモリ222に蓄積されたことを検出した後、先に蓄積されたデータから順次バッファメモリ222から出力させる。さらに、システムコントローラ231は、トラッキング制御回路237を介して情報記録開始位置からトラッキングを開始する。

【0025】これにより、バッファメモリ222から出力されたデータは、同期回路235によって前記クロック信号CKに同期をとられると共に、所定のタイミングで出力され、記録補正回路236によって記録信号に変換される。この記録信号に基づいて光ピックアップ233からパルス状のレーザ光が出射され、光ディスクに情報が記録される。

【0026】一方、光ディスク1に情報を記録している最中に、外乱(振動、機械的衝撃)、欠陥など、何らかの理由によりトラッキングが外れてしまったときは、トラッキング制御回路237からシステムコントローラ231にトラッキングエラー信号ERが出力される。トラッキングエラー信号ERを inputs したシステムコントローラ231は、記録補正回路236からの記録信号の出力を停止させ、光ディスク1への情報の記録を停止すると共に、信号処理回路234から inputs される絶対時間情報によりトラッキングが外れた位置を検出して記憶する。さらに、バッファメモリ222からのデータ出力を停止する。

【0027】この後、システムコントローラ231は、トラッキング制御回路237を介して前記トラッキングが外れた位置近傍(トラッキングが外れた位置に対して、±1EFMフレーム以内が望ましい)から、再度トラッキングを開始させると共に、記録補正回路236における記録信号の出力停止状態を解除する。さらに、システムコ

ントローラ231は、トラッキングが外れる以前よりも高速でバッファメモリ222から蓄積データを出力させると共に、これに対応してスピンドルモータ232の回転速度を増加する。これにより、トラッキングが外れる以前よりも高速で情報が記録される。

【0028】光ディスク1の回転数が増加すると、これに対応して、信号処理回路234によって生成されるクロック信号CKの周期も変化するので、記録補正回路236から出力される記録信号の周期が光ディスク1の回転（スピンドルモータ232の回転）に合わせて変化する。このとき、システムコントローラ231の制御によりバッファメモリ222においてデータ入力に対するデータ出力の時間的な調整が行われる。また、回転数、線速等の変化に伴い、レーザ出力の最適値が変わるが、システムコントローラ231の制御により、記録補正回路236において、レーザ出力が光ディスク1の回転数及び線速に合った最適値となるように、記録信号の電圧値及びパルス幅のデューティが変化する。これにより、トラッキングが外れた位置以降に記録される情報もほぼ正常に記録されると共に、トラッキングが外れたことによる時間的遅れも緩和される。従って、情報の記録中にトラッキングが外れた場合にも継続して情報を記録することができると共に、従来のように、トラッキングが外れたことにより情報の記録が失敗することがなく、光ディスクが再使用不可能になることがない。

【0029】さらに、システムコントローラ231は、前述した高速記録を行い、バッファメモリ222に蓄積されたデータ量が所定値以下となったときは、スピンドルモータ232の回転速度、記録信号の電圧及びパルス幅のデューティ並びにバッファメモリからのデータ出力速度を通常値に再設定し、通常で情報の記録を行う。

【0030】また、トラッキングが外れてから復帰するまでの許容時間はバッファメモリ222として登録するメモリの容量により決まるが、例えば前述したコンパクトディスクの場合、データ入力部21に入力されるデータの入力速度が1.4Mbit/sであるため、1MbitのDRAMを用いると0.7s程度の時間的バッファ容量がある（4MbitのDRAMでは2.8sとなる）。

【0031】つまり、何らかの理由で記録中にトラッキングが外れても、光ピックアップ233が高速アクセスして、トラッキングが外れた位置に戻り、高速記録を行って、リアルタイムでデータ入力部21に入力してくるデータとの時間的差を詰めてしまうという動作を0.7s以内に完了することができれば、トラッキングが外れてしまった部分のエラーは多少大きくなるが、再生時のエラー訂正処理で十分補うことができる。また、一般的な欠陥、多少の振動によりトラッキングが外れてしまった場合には、0.7s程度以上が復帰に有効な時間である。

【0032】ところで、記録信号の波形を操作してより良い記録状態とするために、記録時の補正を行うことが一般的に行われているが、このような回路を使用する場合は、光ピックアップ233と同期回路235との間に設けることが望ましい。また、このとき、記録補正回路236と同期回路235は混成されていても良い。これにより回路系が単純化され、コストの低減を図ることができる。

【0033】また、図3に示すように、EFMエンコーダ221の前にバッファメモリ222を設けて、EFMエンコーダ221のクロック発生回路を外部制御として、信号処理回路234で生成されたクロック信号（光ディスク1に予め記録されている情報（wobble信号）より生成したクロック信号）CKを同期信号として入力してもよい。

【0034】即ち、図3の構成においては、データ入力部21から出力されるデジタルデータDAがバッファメモリ222に入力され、バッファメモリ222から出力されたデータがEFMエンコーダ221を介して記録補正回路236に入力される。さらに、同期回路235に代えて同期回路238を設け、同期回路238においてクロック信号CKから生成された同期信号がEFMエンコーダ221に入力される。

【0035】この場合、EFMエンコーダ221によってEFM変調されず、且つCIRC等の誤り訂正符号が付加されていないデータがバッファメモリ222に蓄積されるので、蓄積データ量が低減され、バッファメモリ222として1MbitのDRAMを用いた場合、1.4s程度の時間的バッファ容量を得ることができる。

【0036】さらに、図4に示すように、トラッキング制御用のオートゲインコントロール（AGC）回路239を設け、情報の記録中にトラッキングが外れてしまった後の再トラッキング時に、トラッキングゲイン或いはオフセットのどちらか、またはその両方について、再調整することにより、トラッキングの安定度をより増すことができる。

【0037】尚、本実施例では、光情報記録媒体を追記型のコンパクトディスクとしたがこれに限定されることはない。

【0038】また、本実施例では、情報の記録開始時からバッファメモリ222にデータを蓄積しているが、これに限定されることはなく、トラッキングが外れた時点から、データ入力部21に入力されるデータをバッファメモリ222に蓄積するようにしてもほぼ同様の効果が得られる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1によれば、トラッキングが外れた際には、光ディスクに対する情報の記録が一時停止され、トラッキングが外れた位置近傍から再度トラッキングが行われて、蓄えられた情報が順次記録されるので、継続して情報の記録を行う

ことができると共に、トラッキングが外れたことにより情報の記録が失敗することがなく、光ディスクが再使用不可能になることがなくなる。

【0040】さらに請求項2によれば、上記の効果に加えて、前記トラッキングが外れた位置以降に前記蓄えられた情報を記録する際には、トラッキングが外れる以前の記録速度よりも高速で情報が記録されるので、トラッキングが中断されたことによる時間的遅れを緩和することができる。

【0041】また、請求項3によれば、トラッキングが外れた際には、レーザ光照射制御手段により光ディスクに対する情報の記録が一時停止されると共に、トラッキング補正手段によりトラッキングが外れた位置近傍から再度トラッキングが行われて、蓄えられた情報が順次記録されるので、継続して情報の記録を行うことができると共に、トラッキングが外れたことにより情報の記録が失敗することがなく、光ディスクが再使用不可能になることがなくなる。

【0042】さらに請求項4によれば、上記の効果に加えて、前記トラッキングが外れた位置以降に前記蓄えられた情報を記録する際には、トラッキングが外れる以前の記録速度よりも高速で情報が記録されるので、トラッ*

* キングが中断されたことによる時間的遅れを緩和することができるという非常に優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における光ディスクの情報記録装置を示す構成図

【図2】本発明の一実施例における光ディスクの構成を示す図

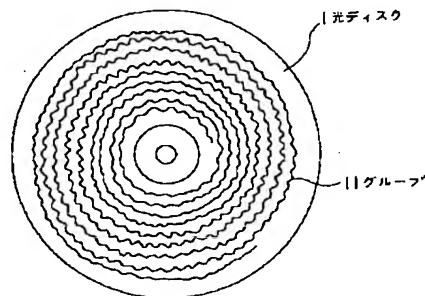
【図3】本発明の他の実施例における光ディスクの情報記録装置を示す構成図

【図4】本発明の他の実施例における光ディスクの情報記録装置を示す構成図

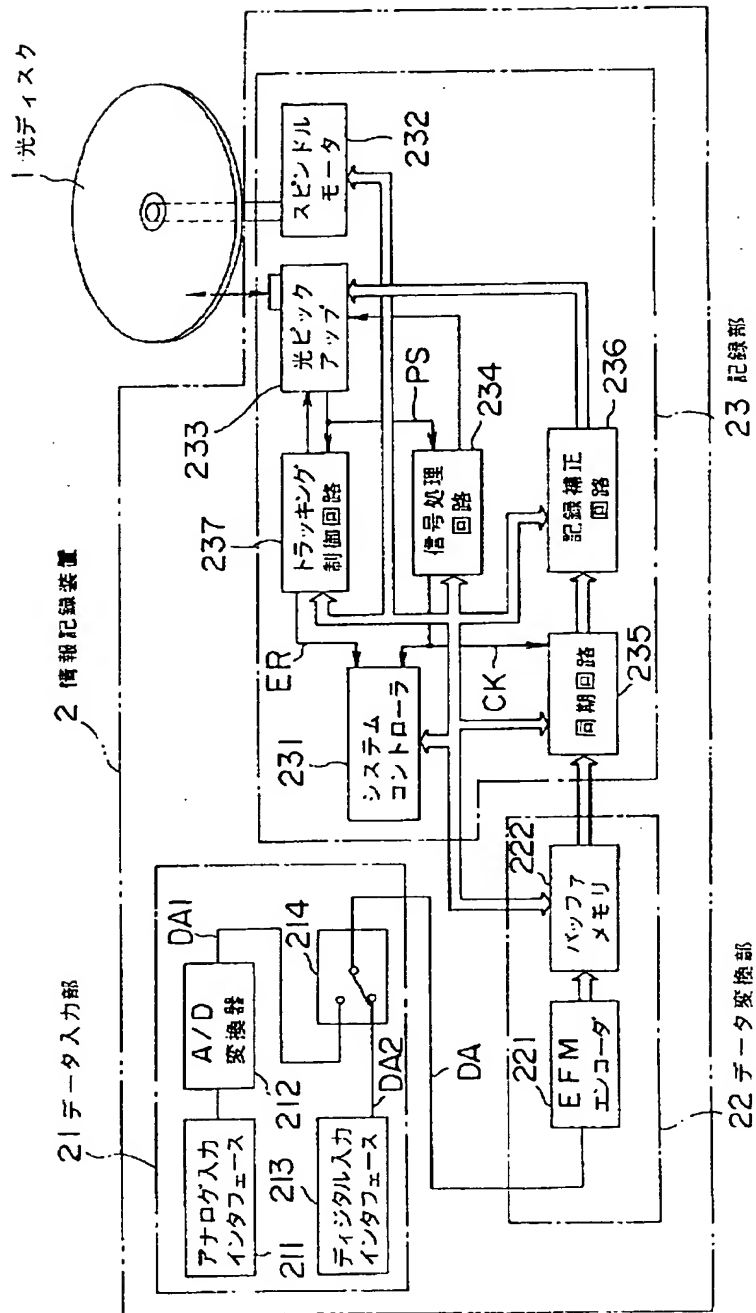
【符号の説明】

1…光ディスク、11…グループ、2…光情報記録装置、21…データ入力部、211…アナログ入力インタフェース、212…A/D変換器、223…デジタル入力インタフェース、214…切替えスイッチ、22…データ変換部、221…E/FMエンコーダ、222…バッファメモリ、23…記録部、231…システムコントローラ、232…スピンドルモータ、233…光ピックアップ、234…信号処理回路、235,238…同期回路、236…記録補正回路、237…トラッキング制御回路、239…A/GC回路。

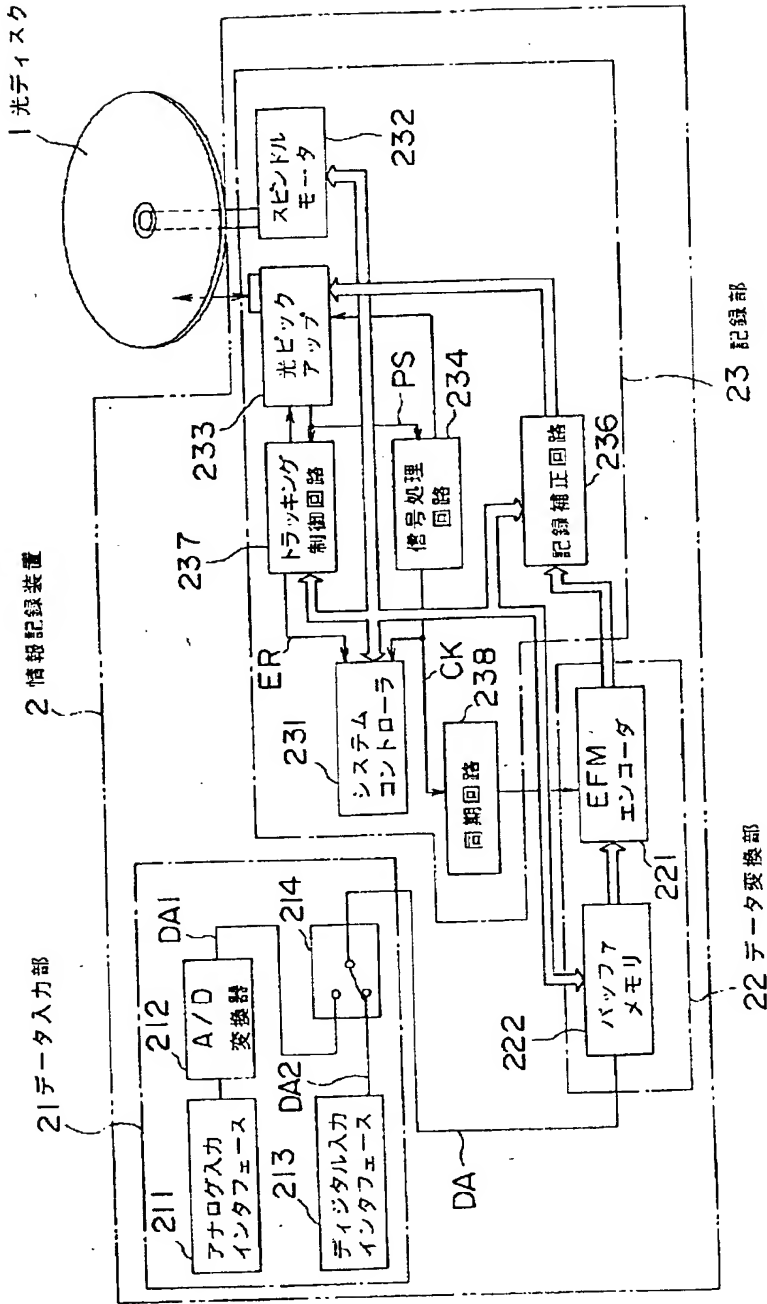
【図2】



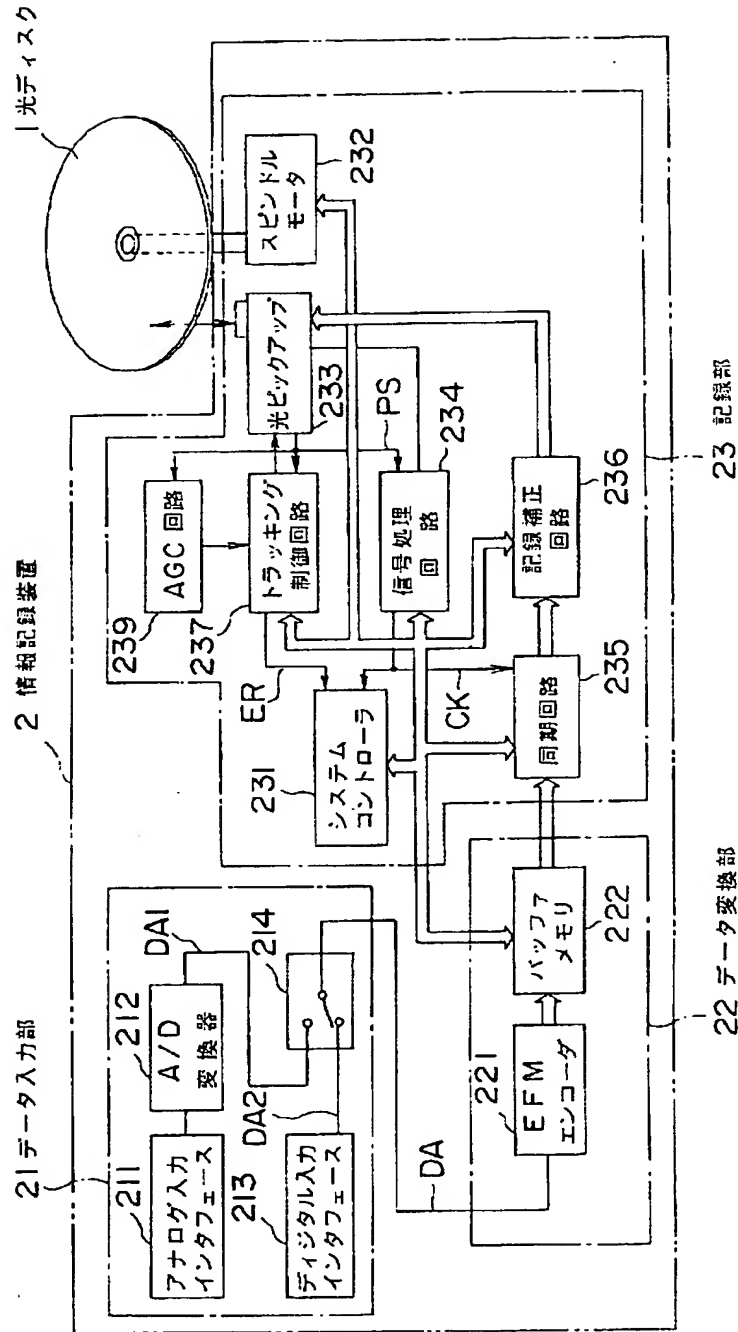
【図1】



【図3】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)